

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	電気通信大学大学院 電気通信学研究科 電子工学専攻 博士前期課程		
氏 名	DANG HUNG LE	学籍番号	0732055
論 文 題 目	MIMO Transmission Characteristics with Consideration of Spatial Correlation and Mutual Coupling of Array Antenna in Multipath-Rich Environment (マルチパスリッチ環境における空間相関とアレー素子間結合を考慮した MIMO 伝送特性)		
要 旨	<p>送受信の双方でアレーアンテナを用いる MIMO システムは、マルチパス環境においてマルチストリーム伝送を可能とするため、高いチャネル容量を実現できるシステムとして、様々なワイヤレス通信への適用が期待されている。その一つとして、セルラー移動通信への応用も検討されているが、移動端末のようなスペースに制約がある場合には、アレー素子間隔が十分にとれず、電波伝搬的にはブランチ間の相関（空間相関）として、アンテナ的には素子間の相互結合としてそれらの影響が現れるので、実用システムの性能評価においては、その 2 つの影響を定量的に把握する必要がある。伝搬的要因である空間相関については、到来角度分布とアンテナ間隔の関係で、その性質を理論的に把握することが可能であるが、そして当然ながら、相関の影響が伝送特性の劣化（例えば、チャネル容量の低下）として現れることは自明であるが、相互結合の影響が MIMO の特性に与える影響については、アンテナと伝搬の複合現象として現れるため、その評価が難しい。そのため、この問題に対して、実験的に、あるいは理論的に種々の研究が行われているが、相互結合の影響が性能を劣化する働きになるという報告やその逆の報告などがあり、伝送特性に与える影響について、体系的に整理された結論がまだでていない。アレーアンテナの相互結合特性についての研究の歴史は古く、その影響が問題となるアダプティブアレーや到来方向推定への補正技術としての研究が盛んである。しかし、MIMO のチャネル容量特性など、伝送特性評価の視点での伝搬特性と相互結合特性の相互作用としての研究は、上述のようにまだ十分ではない。また、この検討を行うには、対象とするアレーアンテナについて、信頼性の高い相互結合行列を必要とするが、筆者の調べた範囲では、その検討に十分な精度で、かつ、使いやすい形で数値データが提示されている文献がない。そこで、アレー間隔を狭めた場合の、空間相関特性とアンテナ相互結合の相互作用が MIMO 伝送特性に与える影響を明らかにする目的の第 1 ステップとして、半波長ダイポールアンテナの素子間結合特性をアンテナパターン測定により精度よく求め、その数値データを示した。本稿ではこのアンテナカップリングデータを使用して、送受信の任意の空間相関を考慮した環境が生成できるクロネッカーモデル(Kronecker Model)での MIMO の固有値分布特性やチャネル容量をシミュレーションによって求める。空間相関のみを取り入れた場合のチャネル容量と、空間相関及びアンテナ相互結合特性をともに取り入れた場合のチャネル容量とを比較することで、空間相関とアンテナ相互結合の相互作用が MIMO 伝送特性にどのように影響を与えるのかを明らかにする。</p>		